Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 15, No. 1, June 2024, pp. 113-127
Original Research

پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد ۱۵، شمارهٔ ۱، نیمهٔ اول ۱۴۰۳، ص. ۱۲۷-۱۱۳
نوع مقاله: پژوهشی

Homepage: https://ijpr.um.ac.ir/

https://doi.org/10.22067/ijpr.2024.86323.1078

The Effect of Four Irrigation Methods on the Damage of Weeds, Two-Spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch) and Bacterial Blight Disease in Chitti Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Seyed Mohsen Seyedi[1*], Mustafa Goodarzi[3], Sedighe Ashtari[4], Maryam Hatamabadi Farahani[5], Abolghasem Sarlak[2]

Received: 09-01-2024
Revised: 12-02-2024
Accepted: 02-03-2024
Available Online: 01-06-2024

Cite this article:
Seyedi, S.M., Goodarzi, M., Ashtari, S., Hatamabadi Farahani, M., & Sarlak, A. (2024). Investigating the effect of four irrigation methods on the damage of weeds, two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) and bacterial blight disease in chitti bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Iranian Journal of Pulses Research*, *15*(1), 112-127. (In Persian with English Abstract) https://doi.org/10.22067/ijpr.2024.86323.1078

Introduction
Beans are one of the cheap and important sources of high-quality vegetable protein, which is present in the diet of many people in developing countries and completes the cereal protein. Bean seeds have almost as much energy per unit weight as cereal seeds, and their protein content varies from 20-25% (about twice that of cereal). With 8-14% protein content, bean straw is very suitable fodder for livestock. The production of vegetable protein of grains has several advantages over animal protein in terms of cost and consumer health. Among other features of this plant, we can point to the ability to coexist with air nitrogen-fixing bacteria and their role in productivity, as well as strengthening and improving the physical properties of the soil. Through the ability of nitrogen fixation in these plants, placing them in rotation helps the stability of agricultural systems. At present, the largest area of bean cultivation is in the form of traditional cultivation and bean irrigation is also in the form of flooding. In this production method, more than 15,000 cubic meters of water is consumed. This amount of water consumption, along with the lack of proper productivity of other factors in production, has caused beans to be one of the least efficient products in terms of water consumption efficiency.

Materials and Methods
In order to investigate the effect of four irrigation methods on the damage of weeds, two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) and bacterial blight disease in chitti bean (*Phaseolus vulgaris* L.), a research study was conducted in 2022 and 2023 at the Bean Research and Education Center in Khomein, Iran. Despite employing a field with uniform conditions, the study was designed as a multi-location (regional) experiment using a randomized complete block design with three replications. The irrigation methods were categorized into four treatment levels: classical sprinkler irrigation, New-fit sprinkler irrigation, rain flat irrigation, and drip tape irrigation. Different types of chitti bean cultivars with three growth habits were randomly sown in these locations.

Results and Discussion

1 and 2- Assistant Professor and Technician, Crop and Horticultural Science Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center Research and Education Center, AREEO, Arak, Iran, respectively.
3- Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Arak, Iran.
4 and 5- Assistant Professor and Researcher, Plant Protection Research Department, Markazi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO, Arak, Iran, respectively.
* Corresponding Author: m.seyedi98@areeo.ac.ir

The experimental results showed that the irrigation method had a significant effect on seed germination percentage and bean plant height. The highest and lowest seed germination percentage and plant height were associated with drip tape irrigation and classical sprinkler irrigation, respectively. Also, the type of irrigation significantly impacted weed density, total biomass of weeds, the intensity of two spotted spider mite infestation, and bacterial blight disease. The highest weed density and biomass were observed in the New-fit and classical sprinkler irrigation methods, and the classical sprinkler irrigation exhibited the highest incidence of bacterial blight disease, too. Conversely, the lowest values for these parameters were obtained with the drip tape irrigation method. However, the highest damage caused by two spotted spider mite was observed in the drip tape irrigation method, while the lowest damage by two spotted spider mite was present in the classical sprinkler irrigation method. Furthermore, both irrigation method and bean cultivar significantly affected bean grain yield. The highest grain yield (293.6 $g.m^{-2}$) was associated with drip tape irrigation, while the lowest yield (225.4 $g.m^{-2}$) was observed in the classical sprinkler irrigation treatment. Among the different bean cultivars, the highest grain yield (274.1 $g.m^{-2}$) was obtained from the Kousha cultivar. One of the important solutions in achieving the goals of reducing water consumption and increasing the efficiency of water consumption in bean cultivation is the implementation of pressurized irrigation instead of conventional cultivation. Pressure irrigation methods in planting beans reduce water consumption to a great extent and increase the efficiency of water consumption. The two main methods of irrigation under pressure in the country are the drip tape method and the fixed classical sprinkler with a movable sprinkler, each of which has its own advantages and disadvantages. In addition to the positive aspects of increasing yield, drip tape irrigation method in bean planting will help to further reduce water consumption.

Conclusions

In general, the experiment results demonstrated that drip tape irrigation not only increased seed germination percentage and plant height in different bean cultivars, but also led to higher grain yield compared to other irrigation methods. Additionally, the presence of weeds and bacterial blight disease were reduced in the drip tape irrigation method.

Keywords: Bean, Grain yield, Irrigation, Two spotted spider mite, Weed

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 15, No. 1, June 2024, pp. 113-127
Original Research

Homepage: https://ijpr.um.ac.ir/

پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد ۱۵، شمارهٔ ۱، نیمهٔ اول ۱۴۰۳، ص. ۱۲۷-۱۱۳
نوع مقاله: پژوهشی

https://doi.org/10.22067/ijpr.2024.86323.1078

بررسی تأثیر چهار روش آبیاری بر میزان خسارت علف‌های‌هرز، کنه تارتن دو لکه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) و بیماری سوختگی باکتریایی در لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L.)

سید محسن سیدی[1*]، مصطفی گودرزی[2]، صدیقه اشتری[3]، مریم حاتم آبادی فراهانی[4]، ابوالقاسم سرلک[5]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر چهار روش آبیاری بر میزان خسارت علف¬های‌هرز، کنه تارتن دو لکه‌ای و بیماری سوختگی باکتریایی در لوبیا چیتی پژوهشی در دو سال ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ در پردیس تحقیقات و آموزش لوبیا خمین اجرا گردید. علی رغم اجرا در یک مزرعه با شرایط یکنواخت برای سهولت اجرا به‌صورت چند مکان (ناحیه‌ای) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در قسمت مکان روش آبیاری در چهار سطح (آبیاری بارانی به‌صورت کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک، بارانی نیوفیت، رین فلت و قطره‌ای) قرار گرفت و ارقام لوبیاچیتی با سه تیپ رشدی مختلف در این مکان‌ها به‌صورت تصادفی کشت گردیدند. اثر نوع آبیاری بر میزان تراکم و زیست‌توده کل علف‌های‌هرز و نیز شدت هجوم آفت کنه دو لکه‌ای و بیماری سوختگی باکتریایی (بلایت) معنی‌دار شد. بیشترین میزان تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز به‌ترتیب در روش‌های آبیاری نیوفیت و بارانی کلاسیک و بیشترین بیماری سوختگی باکتریایی در روش آبیاری بارانی کلاسیک مشاهده شد. ولی بیشترین میزان خسارت کنه دو لکه‌ای در همین روش آبیاری (قطره‌ای) مشاهده شد و کمترین میزان این صفت نیز در روش آبیاری رین فلت وجود داشت. بیشترین مقدار عملکرد دانه (۲۹۳/۶ گرم در مترمربع) به‌روش آبیاری قطره‌ای تعلق داشت و کمترین میزان این ویژگی (۲۲۵/۴ گرم در مترمربع) در تیمار آبیاری بارانی کلاسیک مشاهده شد. به‌طور کلی، نتایج آزمایش نشان داد که روش آبیاری قطره‌ای باعث افزایش عملکرد دانه نسبت به دیگر روش‌های آبیاری شد. همچنین، حضور علف‌های‌هرز و خسارت بیماری سوختگی باکتری در روش آبیاری قطره‌ای کاهش یافتند.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، علف‌هرز، عملکرد دانه، کنه دو لکه‌ای، لوبیا

مقدمه

گیاه لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) از جمله حبوبات پر مصرف در جهان و ایران است که در تأمین پروتئین جیره غذایی انسان می‌تواند نقش به‌سزایی ایفا کند (Dorri et al., 2008; Majnoun Hosseini, 2008). در حال حاضر، مرسوم‌ترین روش کشت این محصول به‌صورت هیرم‌کاری (نم‌کاری) و آبیاری غرقابی است که مصرف بالای آب در آن بر کسی پوشیده نیست. لوبیا، گیاهی با مصرف بالای آب بوده و به شرایط تنش آب حساس است و عملکرد این گیاه حتی در دوره‌های کوتاه تنش آب صدمه می‌بینند. لذا، با توجه به محدودیت آب و سطح زیر کشت لوبیا در کشور، باید در نظر داشت که رشد گیاه و تولید محصول در رابطه مستقیم با تنش آبی گیاه هستند. یکی از راهکارهای مهم در نیل به اهداف کاهش مصرف آب و افزایش راندمان آب مصرفی در زراعت لوبیا، اجرای روش آبیاری تحت فشار به‌جای آبیاری مرسوم است (Safarzadeh et al., 2021; Gooderzai & Hedayatipour, 2019).

روش‌های تحت فشار آبیاری در کاشت لوبیا نسبت به روش غرقابی مصرف آب را تا حدود زیادی کاهش داده و بهره‌وری مصرف آب را افزایش می‌دهند (Gorji et al., 2017;

۱ و ۲- به‌ترتیب استادیار و تکنسین بخش تحقیقات علوم زراعی- باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.

۳- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.

۴ و ۵- به‌ترتیب استادیار و کارشناس پژوهشی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.

(*- نویسنده مسئول: m.seyedi98@areeo.ac.ir)

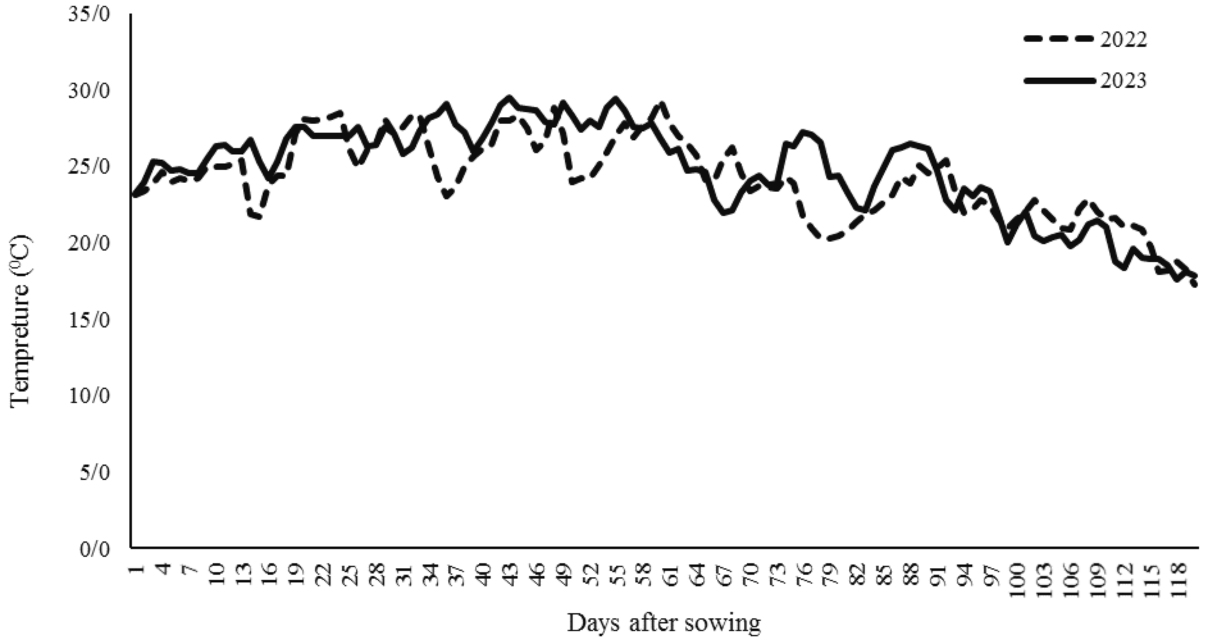
(Fan et al., 2016). دو روش عمده آبیاری تحت فشار در کشور، روش قطره‌ای نواری و بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک می‌باشد که هرکدام مزایا و معایب مخصوص به خود را دارند. روش آبیاری قطره‌ای نواری در کاشت لوبیا علاوه‌بر جنبه‌های مثبت افزایش عملکرد به کاهش بیشتر مصرف آب کمک شایانی خواهد نمود، امّا هزینه سالانه خرید و پهن کردن نوارهای آبیاری (تیپ) برای کشاورز سنگین خواهد بود. در روش بارانی با وجود افزایش نسبی مصرف آب، هزینه اولیه سالیانه آبیاری برای کشاورز به اندازه روش قطره‌ای نواری نخواهد بود. آبیاری رین فلت نیز دارای مزایای بسیاری می‌باشد که امروزه کاربرد آن را بیشتر کرده است. سیستم آبیاری رین فلت توسط لوله‌های لی فلت صورت می‌گیرد. هنگامی که نیاز به یک روش کاربردی و با دوام برای انتقال آب به مزارع وجود دارد، می‌توان نیازهای سیستم آبیاری را به‌راحتی با استفاده از شیلنگ‌های لی فلت برطرف ساخت. سیستم آبیاری رین فلت می‌تواند تا حدودی مزایای دو سیستم قطره‌ای و بارانی کلاسیک را پوشش داده و عیوب آن‌ها را نداشته باشد. مزایای سیستم رین فلت به‌طور اختصار عبارتند از: راندمان بالای آبیاری، یکنواختی پخش بالا، کاهش هزینه‌های تجهیزات و اجرای سیستم آبیاری، کاهش تبخیر در حین آبیاری و کاهش تلفات بادبردگی. همچنین آبیاری با لوله‌های نیوفیت که به‌صورت بارانی کلاسیک متحرک است و تا حدودی برخی کاستی‌های بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک را کاهش می‌دهد که در این پروژه بررسی شد. نصب آسان و راحت بدون نیاز به اتصالات و جوشکاری، جمع‌آوری آسان و سریع، سرعت بالای نصب، امکان استفاده از همه نوع ماشین‌آلات کشاورزی اعم از دستگاه‌های کاشت، داشت و برداشت در مزرعه به‌دلیل سهولت جمع‌آوری و نصب مجدد، حمل و نقل آسان، عدم نیاز به جوشکار و یا نیروی متخصص و ابزارآلات خاص جهت نصب و جمع‌آوری، امکان استفاده برای آبیاری چندین مزرعه و نیز بهترین گزینه جهت استفاده در مزارع استیجاری از مزایای آبیاری با لوله‌های نیوفیت می‌باشد.

با توجه به اینکه کنه دو نقطه‌ای محیط‌های خشک را برای فعالیت می‌پسندد (Ashtari et al., 2020) و عامل بیماری سوختگی باکتریایی یعنی باکتری *Xanthomonas axonopodis* pv. phaseoli محیط گرم و مرطوب را ترجیح می‌دهد (Akhavan et al., 2013) و نیز با توجه به گزارش‌های پژوهشگران در مورد بیماری‌ها و آفات مهم لوبیا در شرایط و روش‌های مختلف کاشت (Behdad, 2002; Lak, 2019)، در این پژوهش سعی در بررسی مشاهده‌ای برخی عوامل کاهنده در رشد لوبیا در پی تغییر سیستم آبیاری نیز شد.

با توجه به مطالب مذکور، این مطالعه به‌منظور بررسی تأثیر چهار روش آبیاری بر میزان خسارت علف‌های‌هرز، کنه تارتن دو لکه‌ای و بیماری سوختگی باکتریایی در لوبیا چیتی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر چهار روش آبیاری بر میزان خسارت علف‌های‌هرز، کنه تارتن دو لکه‌ای و بیماری سوختگی باکتریایی در لوبیا چیتی، پژوهشی در دو سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ -۱۴۰۱ در پردیس تحقیقات و آموزش لوبیا خمین اجرا گردید. علی رغم اجرا در یک مزرعه با شرایط یکنواخت برای سهولت اجرا به‌صورت چند مکان (ناحیه‌ای) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در قسمت مکان روش آبیاری در چهار سطح (آبیاری بارانی به‌صورت کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک، بارانی نیوفیت، رین فلت و قطره‌ای) قرار گرفت و ارقام لوبیاچیتی با سه تیپ رشدی مختلف در این مکان‌ها به‌صورت تصادفی کشت گردیدند. ارقام و لاین مورد استفاده لاین امیدبخش ۲۱۴۹۲ (تیپ یک یا ایستاده)، رقم کوشا (تیپ دو یا نیمه رونده) و رقم صدری (تیپ سه یا رونده) بودند. مساحت هر مکان با توجه به فاصله لترال‌ها و آبپاش‌ها در سیستم بارانی تعیین گردید. کشت به صورت چهار ردیف روی پشته‌های ۷۵ سانتی‌متری و تراکم نهایی ۵۰، ۴۵ و ۴۰ بوته در متر مربع به‌ترتیب در تیپ‌های رشدی ۱، ۲ و ۳ در نظر گرفته شد. طول خطوط کشت حدود شش متر در نظر گرفته شده و با احتساب سه پشته در هر کرت ابعاد هر کرت حدود ۱۳/۵ مترمربع بود. داده‌های هواشناسی نشان داد که در فصل رشد سال اول آزمایش، متوسط دمای هوا ۲۴/۲ درجه سانتی‌گراد و در سال دوم ۲۴/۸ درجه سانتی‌گراد بود. همچنین، میزان بارندگی در این دو سال به‌ترتیب ۲۰ و ۱۵ میلی‌متر بود که عمده آن در یک روز و به‌صورت سیلابی رخ داد. در شکل ۱، متوسط دمای شبانه روز در طی فصل رشد ارائه شده است. نتایج آزمایش خاک نشان داد که خاک محل اجرای آزمایش لوم-رسی بود. سایر ویژگی‌های خاک محل اجرای این پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- متوسط دمای روزانه طی فصل رشد لوبیاچیتی

Fig. 1- Daily average temperature during the growing season of chitti beans

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1- Physico-chemical properties of experimental location soil

پتاسیم K (mg.kg^{-1})	فسفر P (mg.kg^{-1})	نیتروژن N (%)	فعالیت اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC (dS.m^{-1})	ماده آلی O.C (%)
280	14.5	0.07	7.54	0.9	0.51

در طول دوره رشد، عملیات مبارزه با آفات در تمام تیمارها به‌طور معمول انجام شد، ولی قبل از انجام عملیات مبارزه، تیمارهای آزمایشی از لحاظ بیماری سوختگی باکتریایی و نیز آفت کنه تارتن دو لکه‌ای بررسی شده و ارزیابی‌های مربوط به ویژگی‌های آن‌ها یادداشت برداری گردید. تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز به‌وسیله انداختن تصادفی کادر یک مترمربعی اندازه گرفته شد. بعد از قطع بوته علف‌های‌هرز از سطح زمین شمارش بوته‌ها انجام شد و بعد از خشک شدن این بوته‌ها توزین شدند. در مورد کنه دو لکه‌ای، از آنجا که تغذیه کنه تارتن دولکه‌ای باعث ایجاد نقاط نکروزه روی برگ می‌گردد. میزان آلودگی و خسارت ظاهری ارقام بر اساس مقیاس ۶-۱ با انتخاب ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از هر تیمار و انتخاب دو برگ (از بالا و پایین بوته) انجام شد. میزان آلودگی سطح برگ‌ها (که همان نقاط کلروز سطح برگ می‌باشد) شامل: ۱-بدون خسارت؛ ۲- خسارت کمتر از ۵ درصد؛ ۳- خسارت بین ۲۵-۵ درصد؛ ۴- خسارت بین ۴۵-۲۵ درصد؛ ۵- خسارت بین ۶۵-۴۵ درصد؛ ۶- خسارت بیش از ۶۵ درصد می‌باشد (Saeidi, 2020; Yousefi & Dorri, 2012; Smith, 2005). شاخص ارزیابی در مورد بیماری سوختگی باکتریایی نیز شامل ۱-بدون خسارت؛ ۲- خسارت کمتر از ۱۰ درصد؛ ۳- خسارت بین ۵۰-۱۰ درصد که لکه‌های روی برگ کمتر از یک چهارم سطح برگ را گرفته است؛ ۴- خسارت بین ۵۰-۱۰ درصد که لکه‌های روی برگ بیشتر از یک چهارم سطح برگ را گرفته است؛ ۵- خسارت بیش از ۵۰ درصد منظور شد (Webster et al., 1983). تجزیه واریانس داده‌ها و محاسبات آماری با بهره‌گیری از نرم‌افزار آماری SAS نسخه 9.1 انجام شد. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD در سطح آماری پنج درصد و توسط برنامه SAS انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی اثرات آبیاری و رقم بر ویژگی درصد جوانه‌زنی لوبیاچیتی نشان داد که این ویژگی در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر روش آبیاری بود، ولی در مورد رقم این اثر معنی‌دار نشد. همچنین اثر سال بر ویژگی درصد جوانه‌زنی

معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر لوبیاچیتی در آبیاری قطره‌ای به‌دست آمد (حدود ۹۳ درصد) و دیگر آبیاری‌ها سبب کاهش معنی‌دار این ویژگی شدند، تا جایی که میزان جوانه‌زنی در آبیاری بارانی به کمترین حد خود (۶۵/۵ درصد) رسید (جدول ۴). احتمالاً دلیل اصلی کاهش جوانه‌زنی در آبیاری بارانی و همچنین نیوفیت فشردگی خاک بر اثر ضربه شدید قطرات آب این دو سیستم آبیاری بود. از آنجا که لوبیا گیاهی است که در طی جوانه‌زنی لپه‌های آن به بیرون از خاک می‌آیند (برون زمینی) به‌شدت به سله خاک حساس است (Majnoun Hosseini, 2008) و در محل‌های با خاک رسی مانند محل اجرای این مطالعه با مشکل مواجه می‌گردد که این موضوع در روش‌های آبیاری غیر قطره‌ای حادتر می‌باشد. هر چند لاین KS21492 دارای جوانه‌زنی بهتری نسبت به دو رقم کوشا و صالح بود، ولی اختلاف این ویژگی بین ارقام معنی‌دار نبود (جدول ۵).

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های رشدی و عملکرد ارقام لوبیاچیتی متأثر از روش‌های مختلف آبیاری طی دو سال

Table 2- Mean squares of growth characteristics and yield in different irrigation methods of chitti bean

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی d.f	درصد جوانه‌زنی Germination percentage	عملکرد بیولوژیک Biologic yield	عملکرد دانه Seed yield	شاخص برداشت HI
سال Year	1	3204.00**	310472.00**	38023.63**	2.00ns
تکرار × سال Replication (R) × year (Y)	4	85.22	20998.43	1340.93	19.59
آبیاری Irrigation	3	2486.77**	66598.76**	14774.43**	23.46ns
آبیاری × سال I × Y	3	177.50**	1541.22ns	44.56ns	0.29ns
تکرار * آبیاری × سال R × I × Y	12	44.59	906.18	474.98	14.57
رقم Cultivar (C)	2	11.34ns	14659.06**	9040.90**	71.97**
رقم × سال C × Y	6	11.34ns	36.17ns	18.13ns	0.35ns
آبیاری × رقم I × C	2	3.28ns	2164.43ns	1422.17ns	23.63ns
آبیاری × رقم × سال I × C × Y	6	3.28ns	19.39ns	3.19ns	0.09ns
خطای آزمایشی Error	32	28.23	2246.63	628.02	12.94
ضریب تغییرات C.V.		6.72	6.08	9.72	10.87

ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد

ns, *, **: non-significant and significant at 5% and 1% probability level, respectively

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر سال بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد ارقام لوبیاچیتی

Table 3- Mean comparison the effect of year on growth characteristics and yield of chitti bean cultivars

سال Year	جوانه‌زنی Germination (%)	عملکرد بیولوژیک Biologic yield (g.m^{-2})	عملکرد دانه Seed yield (g.m^{-2})	شاخص برداشت HI (%)
2022	72.3^{b*}	712.7^{b}	234.7^{b}	33.0^{a}
2023	85.7^{a}	844.0^{a}	280.6^{a}	33.2^{a}

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

* Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر آبیاری بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد ارقام لوبیاچیتی

Table 4- Mean comparison the effect of irrigation on growth characteristics and yield of chitti bean cultivars

روش آبیاری Irrigation method	جوانه‌زنی Germination (%)	عملکرد بیولوژیک Biologic yield (g.m^{-2})	عملکرد دانه Seed yield (g.m^{-2})	شاخص برداشت HI (%)
قطره‌ای Drip tape	93.1^{a*}	856.4^{a}	296.9^{a}	34.8^{a}
رین فلت Rain flat	82.8^{b}	784.1^{b}	256.7^{b}	32.7^{a}
نیوفیت New-fit sprinkler	74.6^{c}	763.5^{b}	248.4^{b}	32.5^{a}
بارانی Classical sprinkler	65.5^{d}	709.4^{c}	228.7^{c}	32.4^{a}

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

* Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر رقم بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد ارقام لوبیاچیتی

Table 5- Mean comparison the effect of cultivar on growth characteristics and yield of chitti bean cultivars

رقم Cultivar	جوانه‌زنی Germination (%)	عملکرد بیولوژیک Biologic yield (g.m^{-2})	عملکرد دانه Seed yield (g.m^{-2})	شاخص برداشت HI (%)
KS21492	79.7^{a*}	772.2^{b}	262.6^{a}	34.1^{a}
کوشا Kousha	79.0^{a}	805.6^{a}	274.1^{a}	34.1^{a}
صالح Saleh	78.3^{a}	757.3^{b}	236.3^{b}	31.1^{b}

* حروف غیرمشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

* Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

میانگین مربعات داده‌های آزمایش نشان داد کـه اثـر روش آبیاری و رقم بر عملکرد بیولوژیک و عملکـرد دانـه لوبیـاچیتی معنی‌دار بود (جدول ۲). در بـین روش‌هـای مختلـف آبیـاری، تیمار آبیاری قطره‌ای بیشترین عملکـرد بیولوژیـک و عملکـرد دانه (به ترتیب ۸۵۶/۴ و ۲۹۶/۹ گرم در مترمربع) را بـه خـود اختصاص داد و کمترین مقدار این ویژگی‌ها (به ترتیب ۷۰۹/۴ و ۲۲۸/۷ گرم در مترمربع) متعلق به تیمار روش آبیاری بارانی بود (جدول ۴) که میزان این ویژگـی‌هـا را نسـبت بـه آبیـاری قطره‌ای به‌ترتیب حدود ۱۷ و ۲۳ درصـد کـاهش داد. در بـین ارقام نیز بیشترین عملکرد بیولوژیک (۸۰۵/۶ گرم در مترمربع) متعلق به رقم کوشا بود و همین رقم دارای بیشـترین عملکـرد دانه (۲۷۴/۱ گرم در مترمربع) نیز بود کـه البتـه از ایـن نظـر

اختلاف معنی‌داری با لاین امیدبخش KS21492 نداشت. رقم صالح دارای کمترین میزان صفات عملکرد بیولوژیک و دانه بود (جدول ۵). یکی از دلایل مهم کاهش عملکرد بیولوژیک و دانه در روش آبیاری بارانی به کاهش جوانه‌زنی و تراکم نامطلوب بر می‌گردد. گرچه گیاه لوبیا با افزایش شاخ و برگ سعی در ایجاد تاج پوش بهینه خواهد داشت (Majnoun Hosseini, 2008)، ولی در این مطالعه در نهایت، کاهش عملکرد محسوسی در آبیاری بارانی رخ داد. البته در این زمینه، دلایل دیگری نیز می‌تواند مطرح باشد، از جمله افزایش تعداد و زیست‌توده‌علف-های‌هرز و خسارت بیماری سوختگی باکتریایی (شکل‌های ۴، ۶ و ۸). همین‌طور مدیریت آبیاری و تغذیه در آبیاری قطره‌ای راحت‌تر و بهتر است. زیرا در آبیاری بارانی اثر بادبردگی سبب کاهش یکنواختی آبیاری می‌گردد. مقایسه عملکرد ذرت علوفه‌ای تحت مدیریت آبیاری قطره‌ای نواری و بارانی نشان داد که در سیستم آبیاری قطره‌ای حدود ۲۰ درصد عملکرد بیولوژیک بیشتر از سیستم آبیاری بارانی است (Tabatabaei et al., 2017). ارزیابی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی از لحاظ شاخص‌های اقتصادی بهره‌وری آب در جنوب فرانسه در ذرت دانه‌ای نیز مشخص ساخت که آبیاری قطره‌ای سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه این محصول شد (Hoseinian et al., 2016). افزایش عملکرد در آبیاری قطره‌ای نسبت به بارانی در گیاه سیب‌زمینی نیز گزارش شد (Jafari et al., 2017; Seyedan & Ghadami Firouzabadi, 2020). در ارزیابی اقتصادی روش‌های آبیاری و تأثیر آن بر عملکرد ارقام سیب‌زمینی گزارش شد که عملکرد این گیاه زراعی در آبیاری بارانی نسبت به آبیاری قطره‌ای بیشتر بود، ولی کارایی مصرف آب در روش قطره‌ای افزایش نشان داد (Soleimani Pour et al., 2011).

اثر روش آبیاری بر صفت شاخص برداشت لوبیاچیتی معنی‌دار نشد، ولی اثر رقم بر این صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). در بین ارقام، لوبیاچیتی لاین KS21492 و رقم کوشا با شاخص برداشت ۳۴/۱ درصد بیشترین میزان شاخص برداشت را داشتند و کمترین شاخص برداشت (۳۱/۱ درصد) متعلق به رقم صالح بود. با توجه به کاهش عملکرد دانه در رقم صالح طبیعی بود که شاخص برداشت دچار افت گردد.

نتایج آزمایش نشان داد که اثر روش آبیاری و نوع رقم بر میزان خسارت آفت کنه دو لکه‌ای بسیار معنی‌دار بودند. ولی در بررسی خسارت بیماری سوختگی باکتریایی مشخص شد که تنها اثر روش آبیاری بر این صفت بسار معنی‌دار شد. همچنین، در ارزیابی دو ویژگی تراکم و زیست‌توده علف‌های-هرز مشخص شد که اثر روش آبیاری و نوع رقم بر این صفات بسیار معنی‌دار بودند. بیشترین مقدار خسارت‌زایی آفت کنه دو لکه‌ای (نمره خسارت ۲/۶۱) در روش آبیاری قطره‌ای مشاهده شد (شکل ۳). کمترین میزان این ویژگی (نمره خسارت ۱/۵۰) نیز مربوط به‌روش آبیاری رین فلت بود. در بین ارقام نیز رقم صالح بیشترین حساسیت را نسبت به این آفت نشان داد (شکل ۳). با توجه به اینکه کنه دو لکه‌ای محیط‌های خشک را برای فعالیت می‌پسندند (Ashtari et al., 2020)، طبیعی است که خسارت این آفت در آبیاری تیپ که آب تنها به پای بوته می‌رسد، بیش از آبیاری‌هایی باشد که بوته لوبیا خیس می‌شود. برای همین، می‌توان با یک بار آبیاری بارانی تا حدودی از خسارت این آفت جلوگیری نمود. البته در این آزمایش، میزان خسارت کنه دو لکه‌ای در روش‌های آبیاری بارانی و نیوفیت بیش از رین فلت بود که به نظر می‌رسد، دلیل این امر می‌تواند در ضربه آب به سطح خاک با شدن بیشتر در این دو روش باشد که سبب پخش گل روی سطح برگ در برخی بوته‌ها گردید. در این حالت، برگ‌ها می‌توانند محیط مساعدی برای حضور این آفت باشند، ولی با این حال، این دو روش نسبت به روش قطره‌ای تا حدودی مزیت نسبی از نظر خسارت کنه نشان دادند.

بیشترین مقدار خسارت‌زایی بیماری سوختگی باکتریایی (نمره خسارت ۲/۴۴) در روش آبیاری بارانی مشاهده شد. کمترین میزان این ویژگی (نمره خسارت ۱/۰۵) نیز مربوط به‌روش آبیاری قطره‌ای بود (شکل ۴). شیوع عامل بیماری سوختگی باکتریایی لوبیا (*Xanthomonas axonopodis* pv. Phaseoli) در محیط‌های مرطوب و گرم بیشتر است. در پژوهشی گزارش شد که این بیماری درمناطق گرم شیوع دارد و به گیاهانی که در دمای ۲۸ تا ۳۲ درجه سلسیوس می‌رویند نسبت به گیاهانی که در دماهای پایین تا ۱۶درجه سلسیوس رشد می‌کنند، خسارت زیادی وارد می‌شود، دمای بالا و رطوبت مناسب باعث پیشرفت بیماری می‌شود و زمان بین آلودگی اولیه تا تولید مایه تلقیح ثانویه بین ۱۰ تا ۱۴ روز طول می‌کشد. با توجه به اینکه در روش‌های آبیارانی بارانی و نیوفیت آب از ارتفاع بالا روی گیاه پاشیده می‌شود، در فصل تابستان به‌خصوص در مواقعی که آبیاری در ساعات گرم روز صورت می‌گیرد، میزان خسارت این بیماری بیشتر خواهد شد (Akhavan et al., 2013). به همین منظور و برای جلوگیری از طغیان بیش از حد این باکتری باید از آبیاری در ساعات گرم خودداری نمود و حتی‌الامکان آبیاری لوبیا را طی شب و یا در ساعات خنک روز مثل صبح و عصر انجام داد.

جدول ۶- تجزیه واریانس ویژگی‌های علف‌هرز، نمره خسارت آفت کنه و بیماری سوختگی باکتریایی متأثر از روش‌های مختلف آبیاری در ارقام لوبیاچیتی

Table 6- Mean squares of weed characteristics and damage score of two spotted spider mite and blight disease in different irrigation methods of chitti bean

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی d.f	نمره خسارت آفت کنه Damage score of two spotted spider mite	نمره خسارت بیماری سوختگی باکتریایی Damage score of blight disease	تراکم علف‌هرز Weed density	زیست‌توده علف‌هرز Weed biomass
سال Year	1	2.72^{**}	11.68^{**}	1.68^{*}	264.50^{**}
تکرار × سال Replication (R) × year (Y)	4	0.01^{ns}	0.51^{*}	2.93^{**}	163.72^{**}
آبیاری Irrigation (I)	3	4.06^{**}	7.68^{**}	52.50^{**}	2330.02^{**}
آبیاری × سال I × Y	3	0.35^{ns}	4.79^{**}	0.24^{ns}	9.50^{ns}
تکرار × آبیاری × سال R × I × Y	12	0.19	0.28	0.42	26.25
رقم Cultivar (C)	2	1.85^{**}	0.10^{ns}	3.60^{**}	105.06^{*}
رقم × سال C × Y	6	0.01^{ns}	0.40^{ns}	0.01^{ns}	0.50^{ns}
آبیاری × رقم I × C	2	0.07^{ns}	0.04^{ns}	0.08^{ns}	7.35^{ns}
آبیاری × رقم × سال I × C × Y	6	0.09^{ns}	0.04^{ns}	0.01^{ns}	0.50^{ns}
خطای آزمایشی Error	32	0.21	0.12	0.34	26.72
ضریب تغییرات C.V.		22.50	21.51	10.88	10.83

ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد

ns, *, **: non-significant and significant at 5 and 1 percent probability level, respectively

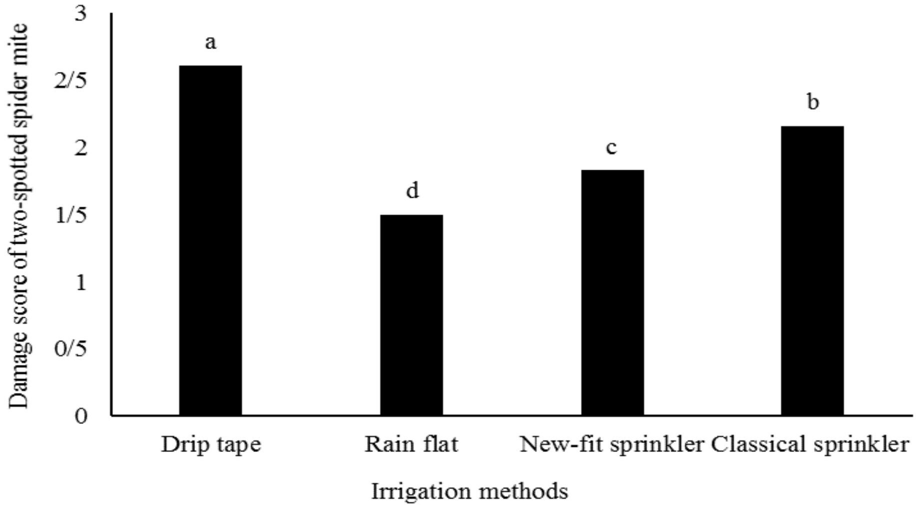
جدول ۷- مقایسه میانگین اثر سال بر ویژگی‌های علف‌هرز و نمره خسارت آفت کنه و بیماری سوختگی باکتریایی

Table 7- Mean comparison the effect of year on weed characteristics and damage score of two spotted spider mite and blight disease of chitti bean

سال Year	نمره خسارت آفت کنه Damage score of two spotted spider mite	نمره خسارت بیماری سوختگی باکتریایی Damage score of blight disease	تراکم علف‌هرز Weed density (per m^2)	زیست‌توده علف‌هرز Weed biomass ($g.m^{-2}$)
2022	2.2^{a*}	1.2^{b}	5.2^{b}	45.8^{b}
2023	1.8^{b}	2.0^{a}	5.5^{a}	49.6^{a}

* حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

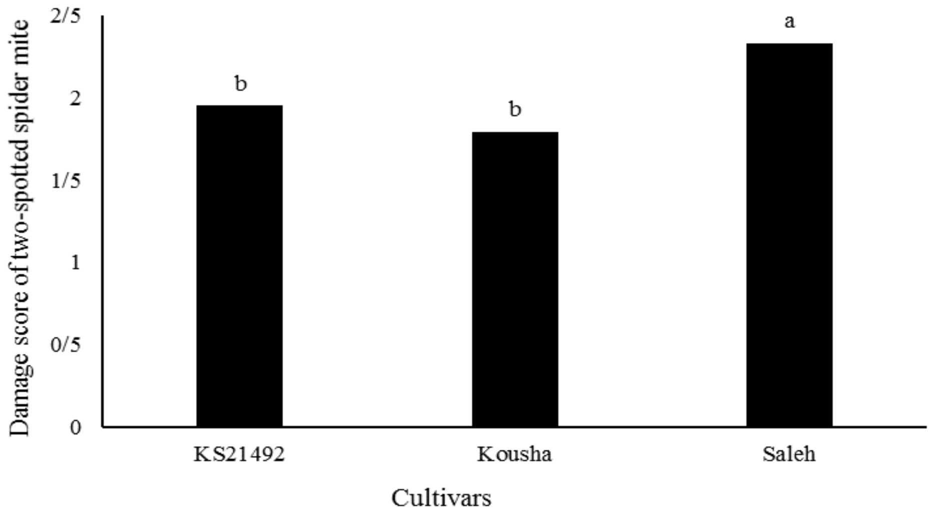


شکل ۲- میزان (نمره) خسارت‌زایی آفت کنه دو لکه‌ای در روش‌های مختلف آبیاری لوبیاچیتی

Fig. 2- Damage score of two spotted spider mite in different irrigation methods of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments



شکل ۳- میزان (نمره) خسارت‌زایی آفت کنه دو لکه‌ای در ارقام مختلف لوبیاچیتی

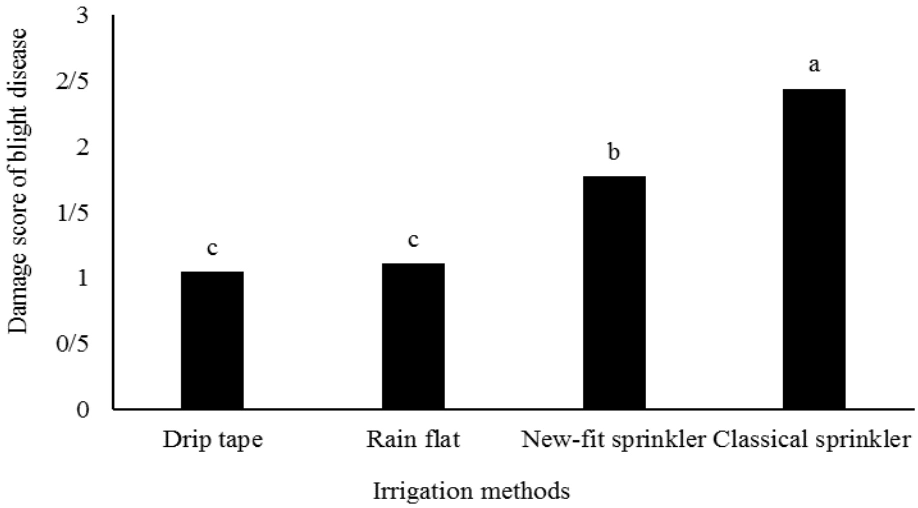
Fig. 3- Damage score of two spotted spider mite in different cultivars of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

گونه‌های علف‌های‌هرز غالب مشاهده شده در تمام کرت-های آزمایشی، تاج خروس، سلمه و پیچک بودند. تعداد و تراکم این گونه‌های غالب و دیگر گونه‌های علف‌های‌هرز بعد از شمارش و توزین محاسبه شدند که مشخص گردید، بیشترین مقدار تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز (به ترتیب ۶/۷ و ۷/ ۵۷ گرم در مترمربع) به‌ترتیب در روش‌های آبیاری نیوفیت و بارانی مشاهده شد و کمترین میزان این صفات (به ترتیب ۲/۹ و ۲/ ۳۴ گرم در مترمربع) نیز مربوط به روش آبیاری قطره‌ای بود (شکل‌های ۶، ۷، ۸ و ۹). از آنجا که پخش و مصرف آب در آبیاری بارانی و نیوفیت بیش از آبیاری قطره‌ای بود، محیط برای رشد علف‌های‌هرز در این روش فراهم‌تر بود (Gooderzai & Hedayatipour, 2019). در واقع، معمولاً علف‌های‌هرز در

رقابت بر سر منابع محیطی مانند نور، عناصر غذایی و آب موفق‌تر از گیاهان زراعی هستند و رشد بهتری ایجاد می‌کنند. در بین ارقام نیز کمترین مقدار تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز مربوط به رقم صالح بود که دارای تیپ رشدی نوع سوم می‌باشد که به نظر می‌رسد با شاخ و برگ بالا و در هم تنیدگی بیشتر سبب خفگی نسبی علف‌های‌هرز شده است. در بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص رقابت برخی ژنوتیپ‌های لوبیا با علف‌های‌هرز اظهار شد که ارقام با تیپ رشدی سه رقابت‌کننده‌های بهتری در برابر علف‌های‌هرز می‌باشد (Motaghi Shahpar et al., 2017).

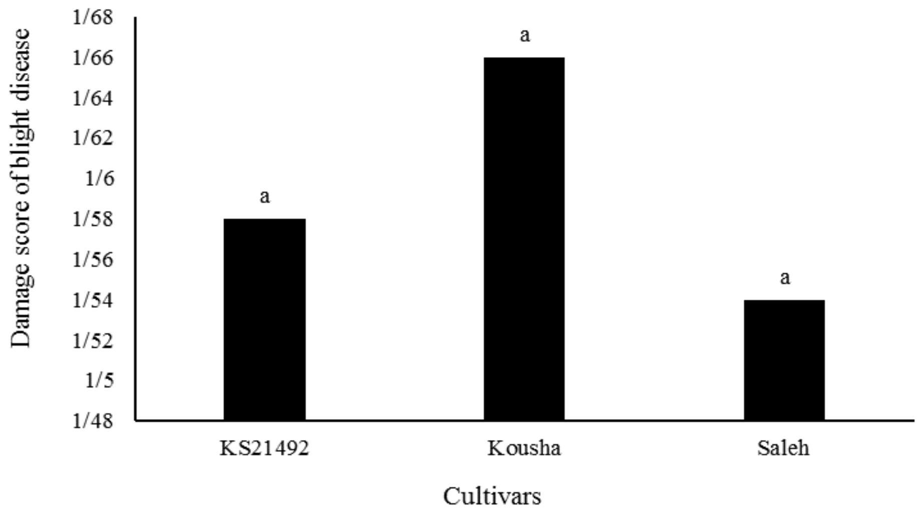


شکل ۴- میزان (نمره) خسارت‌زایی بیماری سوختگی باکتریایی در روش‌های مختلف آبیاری لوبیاچیتی

Fig. 4- Damage score of blight disease in different irrigation methods of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

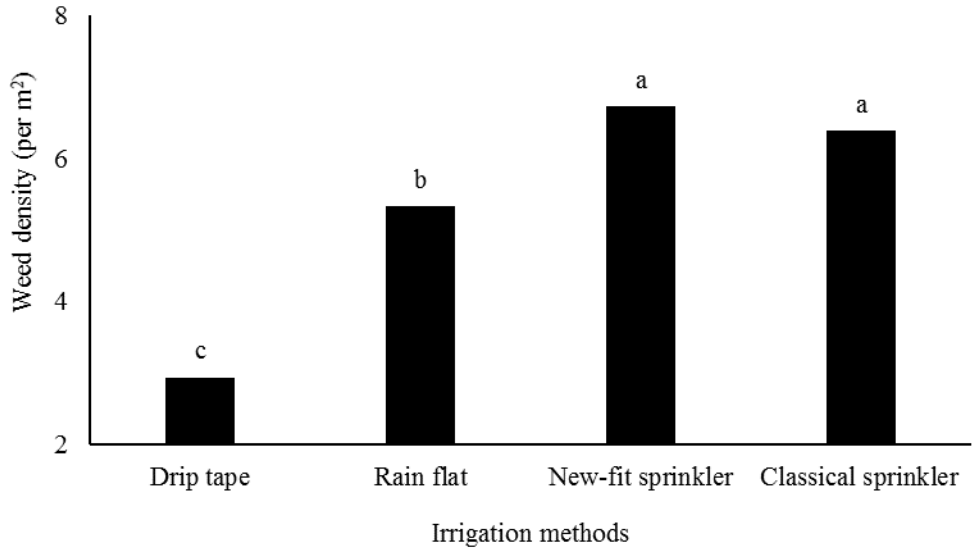


شکل ۵- میزان (نمره) خسارت‌زایی بیماری سوختگی باکتریایی در ارقام مختلف لوبیاچیتی

Fig. 5- Damage score of blight disease in different cultivars of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

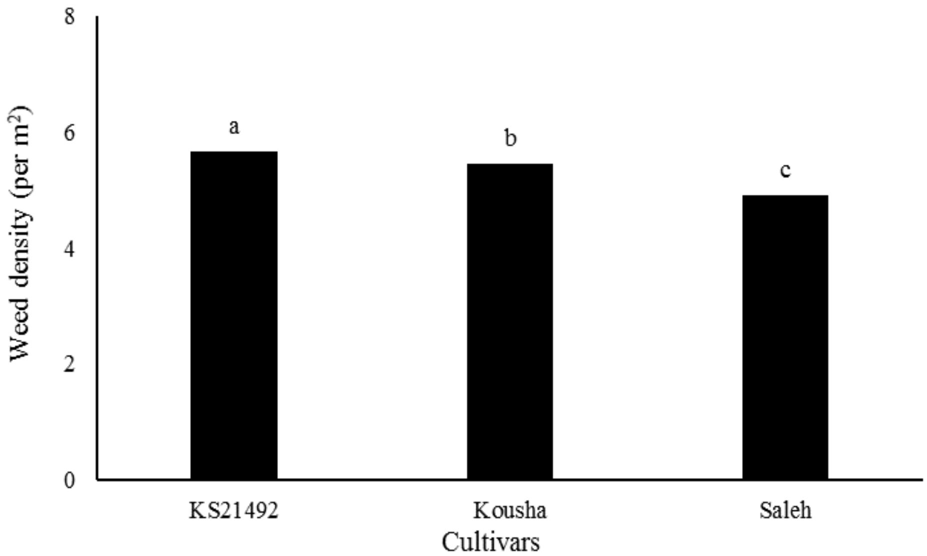


شکل ۶- میزان تراکم علف‌های‌هرز در روش‌های مختلف آبیاری لوبیاچیتی

Fig. 6- Amount of weed density in different irrigation methods of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

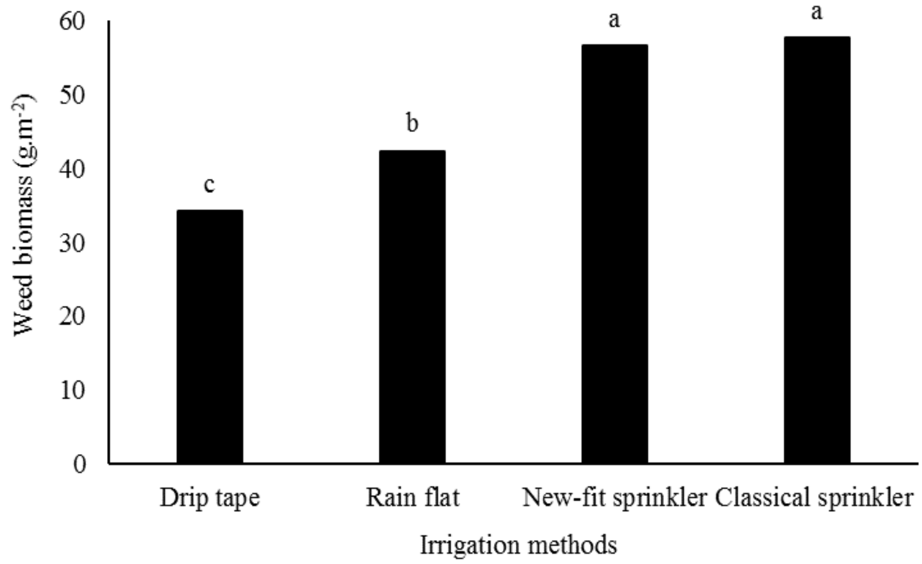


شکل ۷- میزان تراکم علف‌های‌هرز در ارقام مختلف لوبیاچیتی

Fig. 7- Amount of weed density in different cultivars of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

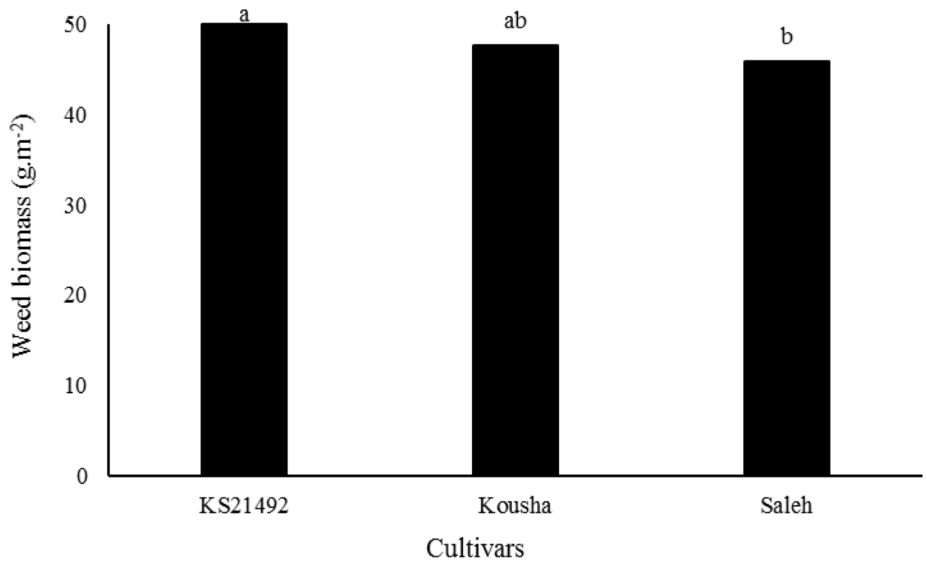


شکل ۸- میزان زیست‌توده علف‌های‌هرز در روش‌های مختلف آبیاری لوبیاچیتی

Fig. 8- Amount of weed biomass in different irrigation methods of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments



شکل ۹- میزان زیست‌توده علف‌های‌هرز در ارقام مختلف لوبیاچیتی

Fig. 9- Amount of weed biomass in different cultivars of chitti bean

حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

Non-similar letters indicate significant difference between the treatments

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش مشخص ساخت که بیشترین میزان تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز به‌ترتیب در روش‌های آبیاری نیوفیت و بارانی به‌دست آمد. همچنین، بیشترین مقدار بیماری سوختگی باکتریایی در آبیاری بارانی مشاهده شد. این در حالی بود که کمترین مقدار تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز و بیماری سوختگی باکتریایی در روش آبیاری قطره‌ای به‌دست آمد. با این حال، بیشترین میزان خسارت کنه دو لکه‌ای در روش آبیاری قطره‌ای مشاهده شد و کمترین میزان این صفت نیز در روش آبیاری رین فلت وجود داشت. با توجه به مجموع

نتایج به‌دست آمده، به نظر می‌رسد که آبیاری قطره‌ای که در تولید لوبیا مصرف آب کمتری نیز دارد، برای زراعت این محصول مناسب‌تر و به‌صرفه‌تر باشد، ولی باید به‌طور مستمر مزرعه مورد پایش حضور آفت کنه دو لکه‌ای قرار گیرد و در صورت رسیدن به سطح معمول مبارزه که در منابع تخصصی بیان شده است، از روش‌های مفید و مؤثر کنترل این آفت از جمله کنه کش‌های مختلف بهره جست. در صورت استفاده از روش آبیاری نیوفیت و بارانی گرچه خطر مواجه با آفت کنه دو لکه‌ای کاهش می‌یابد، ولی باید به هجوم علف‌های‌هرز به مزرعه توجه ویژه نمود. همچنین، خطر شیوع بیماری سوختگی باکتریایی در این دو روش بیشتر است، به همین منظور همان‌طور که اشاره شد، می‌توان آبیاری لوبیا را به ساعات خنک روز و یا طی شب موکول نمود و در صورت درگیری مزرعه با این بیماری، با مراجعه به کارشناسان فن و مشورت آن‌ها از سموم مسی مجاز و معتبر استفاده کرد.

سپاسگزاری

این مقاله از پروژه مصوب با کد ۱۰۰۱۰-۰۰۱-۰۳۱۴-۶۱-۳ در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی استخراج شده است. بدینوسیله از تمام عزیزانی که در تصویب و اجرای این پروژه ما را یاری رساندند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

Akhavan, A., Bahar, M., Askarian, H., Lak, M.R., Nazemi, A., & Zamani, Z. (2013). Bean common bacterial blight: Pathogen epiphytic life and effect of irrigation practices. *Springer Plus, 2*, 1-9. https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-41

Ashtari, S., Yosefi, M., & Douri, H. (2020). Evaluation of bean genotypes resistance to Two-spotted spider mite, Tssm, *Tetranychus urticae* Koch under field and greenhouse conditions. *Journal of Applied Research in Plant Protection, 9*(2), 15-30. (In Persian with English Abstract)

Behdad, E. (2002). Important plant pests of Iran. Yadboud Publications, Iran. (In Persian)

Dorri, H.R., Ghanbari, A.A., Lak, M.R., & Banijamali, M. (2008). Bean guide. Water consumption management. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Iran. (In Persian with English Abstract)

Fan, Z., An, T., Wu, K., Zhou, F., Zi, S., Yang, Y., Xue, G., & Wu, B. (2016). Effects of intercropping of maize and potato on sloping land on the water balance and surface runoff. *Agriculture, Water Management, 166*, 9–16. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.12.006

Gorji, A., Afsharasl, M., Dashtizadeh, R., & Tesbandi, M. (2017). Effectiveness of modern irrigation systems in energy consumption - Case study: Abarkoh city, Yazd. The Third National conference on Water Management in the Field. Karaj: Soil and Water Research Institute, Iran. (In Persian)

Goodarzi, M., & Hedayatipour, A. (2019). Water consumption management. Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian)

Hoseinian, S., Khaledian, M., & Moatamed, M. (2016). Drip and sprinkler irrigation systems evaluation according to economic indicators of water productivity in Southern France. *Journal of Water Research in Agriculture, 30*(2), 215-226. (In Persian with English Abstract) https://doi.org/10.22092/jwra.2016.106645

Jafari, A., Soltani, H., Rezvani, S.M., & Ghadami Firouzabadi, A. (2017). Economic evaluation and comparison of sprinkler and drip irrigation systems in potato cultivation in Hamedan province. *Journal of Water Research in Agriculture, 31*(2), 195-205. (In Persian with English summary). https://doi.org/10.22092/jwra.2017.113163

Lak, M.R. (2019). Methods for assessing the resistance of bean cultivars and elites to its important pests and diseases. Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian)

Majnoun Hosseini, N. (2008). Agronomy and production of legume. Jihad Daneshgahi Press. Tehran, Iran. (In Persian)

Motaghi Shahpar, M., Barari, M., Zand, E., Seyedi, S.M., & Azadbakht, A. (2017). Investigating yield, yield components and competition index of some bean genotypes with weeds. *Pajouheshnameh, 9*(2), 58-71. (In Persian with English Abstract)

Saeidi, Z. (2020). Screening of 55 pinto bean lines for resistance to the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Persian Journal Acarology, 9*(3), 291-299. https://doi.org/10.22073/pja.v9i3.60788

Safarzadeh, S., Saremi, M., Farshid, A., & Dehghani, M. (2021). Investigation yield, yield components and water efficiency of wheat in three systems: surface, sprinkler and strip drip irrigation. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage, 15*(1), 87-97. (In Persian with English Abstract)

Seyedan, M., & Ghadami Firouzabadi, A. (2020). Comparison of water consumption efficiency in drip tape and classical sprinkler irrigation systems in potato crop in Hamedan province. *Potato Applied Sciences, 3*(1), 17-24. (In Persian with English Abstract)

Smith, C. (2005). Plant resistance to arthropods, molecular and conventional approaches. 423 pp. Springer Publisher. https://doi.org/10.1007/1-4020-3702-3

Soleimani Pour, A., Bagheri, A., & Vaseghi, E. (2011). Economic evaluation of irrigation methods on yield of potato varieties in Isfahan province. *Agricultural Economics Research*, *3*(9), 143-164. (In Persian with English Abstract)

Tabatabaei, N., Gheisari, M., Abedi Koupaei, J., & Amiri, Z. (2017). Comparison of yield of fodder corn under tape and classical sprinkler irrigation management. The 5th National Conference on Management of Irrigation and Drainage Networks and the 3rd National Irrigation and Drainage Congress of Iran. Ahvaz, Iran. (In Persian)

Webster, D.M., Temple, S.R., & Galvez, G.E. (1983). Expression of resistance to *Xanthomonas campestris* pv. Phaseoli *in Phaseolus vulgaris* under tropical conditions. *Plant Disease*, *67*(4), 394-396. https://doi.org/10.1094/pd-67-394

Yousefi, M., & Dorri, H. (2012). Evaluation the resistance mechanisms of 36 genotype of chitti beans to spider mites in field and greenhouse conditions. Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian)